



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
_____ / Ю.Ю. Михальчевский

«__23__» __апреля__ 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль
Транспортная логистика и цифровые технологии

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2026

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование математической культуры – развитие логического мышления, умения строго формулировать и обосновывать суждения;
- овладение фундаментальными математическими методами, необходимыми для решения прикладных задач в профессиональной деятельности (например, методами линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и другими);
- подготовка к изучению смежных дисциплин – таких как инструментальные средства моделирования транспортно-логистических процессов и других, где требуется применение математического аппарата;
- развитие навыков математического моделирования – умения переводить реальные задачи на язык математики, анализировать и интерпретировать результаты;
- формирование основ для научной и исследовательской работы.

Задачами освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- изучить основные понятия и методы высшей математики, включая линейную алгебру, аналитическую геометрию, математический анализ, дифференциальные уравнения;
- научить студентов применять математический аппарат для решения теоретических и практических задач в рамках будущей профессиональной деятельности;
- развить навыки логического и абстрактного мышления, необходимые для анализа сложных систем и построения строгих математических рассуждений;
- сформировать умение строить и исследовать математические модели реальных процессов и явлений, интерпретировать полученные результаты;
- обеспечить базовую математическую подготовку, достаточную для освоения последующих дисциплин учебного плана;
- привить навыки самостоятельной работы с математической литературой, включая умение находить, анализировать и использовать информацию для решения задач.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности производственно-технологического типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой дисциплину обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль «Транспортная логистика и цифровые технологии».

Дисциплина «Высшая математика» базируется на школьном курсе математики.

Дисциплина «Высшая математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Инструментальные средства моделирования транспортно-логистических процессов», «Грузоведение», «Исследование операций на транспорте и имитационное моделирование».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ИД ² _{ОПК1}	Знает и применяет методы математического анализа, моделирует производственные процессы в сфере транспорта

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- теоретические основы линейной алгебры, аналитической геометрии, понятийный аппарат комплексных чисел;
- основные методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.

Уметь:

- использовать инструментарий линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности на актуальном уровне научных знаний;
- применять математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в профессиональной практике, ориентируясь на современные достижения;
- интерпретировать данные, представленные в виде диаграмм, графиков.

Владеть:

- математическим аппаратом для проведения теоретического и экспериментального исследования явлений в профессиональной деятельности;

- навыками анализа, обобщения и выбора математических методов при решении задач профессиональной направленности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа:	12,8	4,3	8,5
лекции	4	2	2
практические занятия	6	2	4
семинары	–	–	–
лабораторные работы	–	–	–
курсовой проект (работа)	–	–	–
Самостоятельная работа студента	229	100	129
Промежуточная аттестация:	13	4	9
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету, экзамену	10,2	3,7 зачет	6,5 экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1		
Семестр 1				
Тема 1. Элементы линейной алгебры	29	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Тема 2. Аналитическая геометрия	23	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Тема 3. Введение в математический анализ	21	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Тема 4. Дифференциальное	31	+	Л, ПЗ, СРС	КР

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1		
исчисление функции одной переменной				
Всего за семестр 1	104			
Промежуточная аттестация	4			зачет
Итого за семестр 1	108			
Семестр 2				
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	36	+	Л,ПЗ, СРС	КР
Тема 6. Функции нескольких переменных	27	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	36	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Тема 8. Ряды	36	+	Л, ПЗ, СРС	КР
Всего за семестр 2	135			
Промежуточная аттестация	9			экзамен
Итого за семестр 2	144			
Итого по дисциплине	252			

Сокращения:

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, КР – контрольная работа.

5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Семестр 1					
Тема 1. Элементы линейной алгебры	0,5	0,5	–	28	29
Тема 2. Аналитическая геометрия	0,5	0,5	–	22	23
Тема 3. Введение в математический анализ	0,5	0,5	–	20	21
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	0,5	0,5	–	30	31

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Всего за 1 семестр	2	2	–	100	104
Промежуточная аттестация					4
Итого за 1 семестр	2	2	–	100	108
Семестр 2					
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	0,5	1	–	34,5	36
Тема 6. Функции нескольких переменных	0,5	1	–	25,5	27
Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	0,5	1	–	34,5	36
Тема 8. Ряды	0,5	1	–	34,5	36
Всего за 2 семестр	2	4		129	135
Промежуточная аттестация					9
Итого за 2 семестр	2	4	–	129	144
Итого по дисциплине	4	6	–	229	252

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

5.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема разложения определителя. Вычисление определителей n -ого порядка.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Аналитическая геометрия

Прямая на плоскости: уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения.

Тема 3. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.

Исследование функции методами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремумы функции (определения, необходимое и достаточное условия). Выпуклость функции. Точки перегиба (определение, необходимое и достаточное условия). Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям.

Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 6. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции двух переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных.

Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Комплексные числа, действия над ними, геометрическое представление.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Основные типы и методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема 8. Ряды

Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременяющихся рядов. Признак Лейбница.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

5.4. Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Линейная алгебра	0,5
2	Практическое занятие №2. Аналитическая геометрия	0,5
3	Практическое занятие №3. Вычисление пределов функции	0,5
4	Практическое занятие №4. Дифференцирование функции одной переменной	0,5
Итого за 1 семестр		2
Семестр 2		
5	Практическое занятие №5. Неопределенный и определенный интегралы	1
6	Практическое занятие №6. Функции двух переменных	1
7	Практическое занятие №7. Дифференциальные уравнения	1
8	Практическое занятие №8. Числовые и степенные ряды	1
Итого за 2 семестр		4
Итого по дисциплине		6

5.5. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Изучение теоретического материала [2, 5, 6]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 1 [1]	28
2	Изучение теоретического материала [2, 5, 6]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 1 [1]	22
3	Изучение теоретического материала [2, 5, 6]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 1 [1]	20
4	Изучение теоретического материала [3, 5, 6].	30

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 1 [1]	
Итого за 1 семестр		100
2 семестр		
5	Изучение теоретического материала [3, 5, 6]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 2 [1]	34,5
6	Изучение теоретического материала [3, 5, 6]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 2 [1]	25,5
7	Изучение теоретического материала [4, 5, 7]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 2 [1]	34,5
8	Изучение теоретического материала [4, 5, 7]. Составление конспекта. Выполнение контрольной работы № 2 [1]	34,5
Итого за 2 семестр		129
Итого по дисциплине		229

5.7. Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Высшая математика: Метод.указ.по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий. Для студентов всех специальностей и профилей очной и заочной формы обучения. [текст (визуальный): непосредственный: электронный] / Черняк Т.А.,сост. - СПб. : ГУГА, 2024. - 165с.
2. Бухенский, К. В. Опорные конспекты по высшей математике : учебное пособие / К. В. Бухенский. — Рязань : РГРТУ, 2010 — Часть 1 — 2010. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168212> (дата обращения: 07.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Опорные конспекты по высшей математике : учебное пособие / К. В. Бухенский, Н. В. Елкина, Н. Н. Маслова, К. А. Ципоркова. — Рязань : РГРТУ, 2010 — Часть 2 — 2010. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168186> (дата обращения: 07.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Бухенский, К. В. Опорные конспекты по высшей математике : учебное пособие / К. В. Бухенский, Н. В. Елкина, Г. С. Лукьянова. — Рязань : РГРТУ, 2011 — Часть 3 — 2011. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168185> (дата обращения: 07.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный. — 11-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8112-4867-7
6. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. — М.: Оникс, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-488-02448-9
7. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. — М.: Оникс, 2012. — 448 с.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> свободный (дата обращения: 07.02.2026).
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> свободный (дата обращения: 07.02.2026).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование аудитории:

посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная мебель, доска меловая или магнитно-маркерная.

8. Образовательные и информационные технологии

При изучении дисциплины «Высшая математика» студентами заочной формы обучения используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Эти методы позволяют наиболее эффективно усвоить теоретический материал, закрепить знания на практике и развить аналитические навыки, необходимые для успешного освоения курса.

Лекция по дисциплине представляет обзор учебного материала, направленный на систематизацию и обобщение ключевых понятий, теорий и методов дисциплины, она имеет компактный, но содержательный формат, позволяющий студентам быстро ознакомиться с основными идеями и структурой изучаемой темы. Лекции выполняют роль методического руководства, акцентируя внимание на наиболее важных моментах, сложных для понимания аспектах и практическом применении знаний. Лекции помогают подготовиться к самостоятельной работе и выполнению контрольных заданий, задавая направление для дальнейшего углубленного изучения материала. В рамках заочной формы обучения лекции сопровождаются раздаточным материалом, видеозаписями или презентациями, что облегчает восприятие информации и позволяет студентам изучать темы в удобном формате и в удобное время.

Практические занятия по дисциплине являются важным элементом закрепления теоретических знаний на практике, они направлены на отработку навыков решения типовых и нестандартных задач, развитие логического и аналитического мышления, а также применение математических методов к реальным ситуациям. В условиях заочного обучения практические занятия организуются в виде самостоятельного выполнения заданий, которые включают решение задач, выполнение расчётов, построение графиков и анализ полученных результатов, при этом студентам могут предоставляться методические указания, примеры решений и контрольные вопросы. Для повышения эффективности практических занятий используется дистанционное консультирование преподавателя, обсуждение сложных моментов на форумах или специальных онлайн-платформах, а также проведение периодических очных сессий для проверки усвоения материала. Таким образом, практические занятия помогают закрепить теорию, развить умения и подготовить студентов заочной формы обучения к успешной сдаче экзаменов и зачётов.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения является основной частью учебной работы, поскольку в условиях ограниченного очного времени именно она играет решающую роль в усвоении учебного материала и формировании компетенций по дисциплине «Высшая математика». В заочном формате взаимодействие с преподавателем происходит далеко не ежедневно, поэтому ответственность за систематическое изучение теории, выполнение практических заданий и подготовку к контрольным мероприятиям лежит, прежде всего, на самом студенте.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения включает несколько ключевых компонентов:

- *изучение теоретического материала:* студентам необходимо внимательно изучать лекционные конспекты, учебники и дополнительные рекомендованные источники, что помогает понять основные понятия, формулы и алгоритмы, а также ознакомиться с методологией решения различных задач;
- *решение практических задач и выполнение контрольных работ:* практическая часть обучения требует от студента навыков самостоятельного решения типовых и нестандартных задач, что способствует закреплению

пройденной теории и развитию логического мышления, а регулярное выполнение заданий помогает выявить пробелы в знаниях и своевременно их устранить;

- *самопроверка и анализ ошибок*: для качественного усвоения материала важно не просто выполнять задания, а тщательно проверять свои решения, анализировать возможные ошибки и проводить их коррекцию, что позволит улучшить понимание дисциплины и предотвратить повторение тех же ошибок в будущем;

- *подготовка к промежуточной аттестации*: в самостоятельную работу также входит систематическая подготовка к промежуточной аттестации, которая требует составления плана повторения учебного материала и выполнения контрольных работ;

- *использование дополнительных образовательных ресурсов*: в современном заочном обучении широко применяются современные информационные технологии: электронные учебные платформы, интерактивные задания, видеолекции и дистанционные консультации, что способствует более гибкому и индивидуальному подходу к обучению. Такой комплексный подход обеспечивает оптимальное сочетание теоретической базы и практической подготовки студентов заочной формы обучения, а также формирует навыки самостоятельной работы и ответственности за свой учебный прогресс.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения – это комплексный процесс активного учебного поиска, который формирует у студентов навыки самоорганизации, дисциплины, инициативы и ответственности, что является залогом успешного освоения дисциплины «Высшая математика» и подготовки квалифицированных специалистов, способных применять полученные знания на практике.

9. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: контрольные работы.

Контрольная работа проводится с целью комплексной оценки владения изученными методами решения задач соответствующего раздела.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в первом семестре и экзамена во втором семестре. К моменту сдачи зачёта или экзамена должны быть успешно пройдены все этапы текущего контроля успеваемости.

Зачёты и экзамены позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Билет на зачете включает расчетные задачи. Экзаменационный билет включает теоретические вопросы и расчетные задачи.

9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

9.2. Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание учебных достижений студентов по дисциплине «Высшая математика» направлено на:

- ✓ проверку понимания основных теоретических положений разделов высшей математики (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и др.);
- ✓ оценку умения решать математические задачи различной степени сложности;
- ✓ контроль развития математического мышления и навыков логического рассуждения студентов;
- ✓ обеспечение формирования компетенций, необходимых для успешного применения математических методов в профессиональной деятельности.

В рамках заочной формы обучения процедура оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций студентов, опирается на оценку выполнения студентами контрольных работ и на оценивание ответов обучающихся на зачёте и/или экзамене.

Методические рекомендации по проверке и оцениванию контрольной работы студентов-заочников по дисциплине «Высшая математика»

Цель проверки контрольной работы – объективно оценить уровень усвоения теоретического материала и практических навыков решения задач по разделам высшей математики, выявить пробелы в знаниях и помочь студентам улучшить понимание материала для формирования математической грамотности и компетентности, необходимых для успешного дальнейшего обучения. Контрольные работы принимаются в установленный срок и регистрируются для последующего контроля сроков проверки, далее проводится первичный просмотр для выявления полноты выполненных заданий и соответствия требованиям оформления. Проверка заданий контрольной работы проводится по единой системе требований и основывается на чётких критериях, отражающих правильность расчетов, полноту и корректность решений. Основными критериями оценки контрольных работ являются правильность решения задач, самостоятельность выполнения и качество оформления работы.

Формирование оценки:

- «зачтено», если студент самостоятельно правильно решает задачи и делает обоснованные выводы по итогу решения;
- «не зачтено», если студент отказывается от выполнения задачи или не способен её решить самостоятельно.

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания студентов-заочников на зачёте по дисциплине «Высшая математика»

Цель зачёта – подтвердить освоение студентом основных знаний, умений и навыков по дисциплине, а также сформированных компетенций, необходимых для дальнейшего успешного обучения и профессиональной деятельности. Студенты должны быть заранее ознакомлены с регламентом и формой проведения зачёта. К зачёту допускаются студенты, имеющие конспект и выполненную контрольную работу. Главный акцент на зачёте делается на самостоятельном решении задач и правильности выполнения расчётов. В качестве критериев оценки студента на зачёте рассматриваются точность и полнота ответов, правильность расчётов и логика рассуждений, самостоятельное выполнение заданий, качество оформления решения и уровень понимания материала.

Формирование оценки:

- «зачтено» – студент знает программный материал по учебной дисциплине «Высшая математика» в достаточном объеме, грамотно и по существу его излагает; правильно применяет терминологию и теоретические положения, не допуская существенных, грубых неточностей; обладает необходимыми навыками и приемами самостоятельного выполнения практических задач; демонстрирует систематический характер знаний и способен к их самостоятельному использованию;
- «не зачтено» – студент не освоил обязательного минимума знаний по учебной дисциплине «Высшая математика» (владеет только отрывочными знаниями), не способен ответить на вопросы зачёта даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания студентов-заочников на экзамене по дисциплине «Высшая математика»

Цель экзамена – оценить уровень освоения студентами теоретических знаний и практических навыков по разделам высшей математики, проверить способность применять математические методы для решения профессиональных и учебных задач, зафиксировать сформированные компетенции, необходимые для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. К экзамену допускаются студенты, имеющие конспект и выполненную контрольную работу.

Экзамен может быть письменным, устным или комбинированным. Письменная часть включает задачи на вычисления (производные, интегралы, дифференциальные уравнения), доказательства теорем, решение уравнений, исследование функций. Устная часть предполагает ответы студентов на теоретические вопросы, разбор решений задач, разъяснение методов. Возможно использование тестовых заданий для проверки теоретических знаний. За 2–4

недели до экзамена студентам доводится информация о дате, времени и месте проведения, а также о структуре и критериях оценки экзамена. Перед экзаменом проводится консультация для уточнения вопросов и наиболее сложных тем. На экзамене строго контролируются самостоятельность выполнения заданий и исключение возможности списывания. В качестве критериев оценивания ответов студентов на экзамене рассматриваются глубина понимания теоретического материала (умение применять формулы, теоремы и методы решения); корректность вычислений и логика доказательств (правильность выполнения вычислений, полнота и последовательность рассуждений); самостоятельность работы (минимизация ошибок, использование изученного материала без подсказок); оформление решения заданий (аккуратность, наличие пояснений).

Формирование оценки:

- *«отлично»*, если студент владеет знаниями и умениями по учебной дисциплине «Высшая математика» в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности;
- *«хорошо»*, если студент владеет знаниями и умениями учебной дисциплины «Высшая математика» почти в полном объеме рабочей программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы экзаменационного билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать задачи средней сложности;
- *«удовлетворительно»*, если студент владеет обязательным объемом знаний по учебной дисциплине «Высшая математика»; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов, способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний;
- *«неудовлетворительно»*, если студент не освоил обязательного минимума знаний по учебной дисциплине «Высшая математика», не способен ответить на вопросы экзаменационного билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» в рамках заочной формы обучения является комплексной, объективной и способствует развитию как теоретических знаний, так и практических навыков решения математических задач, подготовке студентов к профессиональной деятельности и дальнейшему обучению.

9.3. Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4. Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль остаточных знаний не предусмотрен.

9.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-1	ИД ² _{ОПК1}	Знает: – теоретические основы линейной алгебры, аналитической геометрии, понятийный аппарат комплексных чисел; – основные методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: – использовать инструментарий линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности на актуальном уровне научных знаний; – применять математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в профессиональной практике, ориентируясь на современные достижения; – интерпретировать данные, представленные

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		в виде диаграмм, графиков. Владеет: – математическим аппаратом для проведения теоретического и экспериментального исследования явлений в профессиональной деятельности; – навыками анализа, обобщения и выбора математических методов при решении задач профессиональной направленности.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Экзамен

«Отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ примером.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, нечетко дает определения основным понятиям, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Практическое задание решено не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

Зачет

«Зачет» выставляется, если ответы студента на вопросы билета изложены логически и лексически грамотно, полные и аргументированные, при этом задача решена полностью, допускаются небольшие погрешности. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При этом допускается незначительное нарушение логики изложения материала, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

«Незачет» выставляется, если ответы студента на вопросы билета изложены не логично и лексически не грамотно, не полные и не аргументированные, задача не решена. Студент не отвечает на дополнительные вопросы.

9.6. Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Перечень примерных задач к зачёту за 1-й семестр

1. Нахождение суммы матриц.
2. Нахождение произведения матриц.
3. Вычисление определителя второго порядка.
4. Вычисление определителя третьего порядка.
5. Нахождение минора элемента заданной матрицы.
6. Нахождение алгебраического дополнения элемента заданной матрицы.
7. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
8. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
9. Составление уравнения прямой, проходящей через заданную точку с заданным угловым коэффициентом.
10. Составление уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
11. Составление уравнения прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки.
12. Нахождение расстояния от точки до прямой.
13. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, построить кривую, найти координаты фокусов.
14. Вычисление предела функции с неопределенностью $\{0/0\}$.
15. Вычисление предела функции с неопределенностью $\{\infty/\infty\}$.
16. Вычисление предела функции с помощью первого замечательного предела.
17. Вычисление предела функции с помощью второго замечательного предела.
18. Вычисление производной сложной функции.
19. Вычисление производной функции при помощи логарифмического дифференцирования.
20. Вычисление производной второго порядка функции.

- 21.Вычисление дифференциала функции.
- 22.Вычисление дифференциала второго порядка функции.
- 23.Вычисление предела функции с неопределенностью $\{0/0\}$ при помощи правила Лопиталя.
- 24.Вычисление предела функции с неопределенностью $\{\infty/\infty\}$ при помощи правила Лопиталя.
- 25.Нахождение интервалов возрастания и убывания функции.
- 26.Нахождение экстремумов функции.
- 27.Нахождение интервалов выпуклости графика функции.
- 28.Нахождение точек перегиба графика функции.
- 29.Нахождение вертикальной асимптоты графика функции.
- 30.Нахождение горизонтальной асимптоты графика функции.

Примерный перечень вопросов к экзамену за 2 семестр

1. Дать определение неопределенного интеграла. Что собой представляет геометрически неопределенный интеграл?
2. В чем заключается метод интегрирования по частям? Какие функции в подынтегральном выражении рекомендуется выбирать в качестве u и dv при интегрировании по частям?
3. Что называется рациональной дробью? Какая дробь называется правильной, какая – неправильной? Перечислить основные виды простейших дробей?
4. Как интегрируются простейшие дроби?
5. Что называется определенным интегралом от функции $f(x)$ по промежутку $[a, b]$ (сформулировать определение). Написать формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.
6. Какова геометрическая интерпретация определенного интеграла?
7. Дать определение функции нескольких переменных (ФНП). Что означает явное и неявное задание ФНП? Что собой представляет геометрически функция двух переменных, ее область определения?
8. Сформулировать правило нахождения частной производной функции нескольких переменных. Назвать необходимое и достаточное условия дифференцируемости.
9. Написать формулы для нахождения частных производных для функции двух переменных, заданной в неявном виде.
10. Написать дифференциал функции двух переменных. Каково условие его существования?
11. Написать формулу применения дифференциала в приближенных вычислениях для функции двух переменных.
12. Дать определение локального экстремума функции двух переменных. Что такое критическая точка? Что такое стационарная точка?
13. Сформулировать необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.

14. Написать три формы комплексного числа. Как комплексное число изображается на плоскости?
15. Что такое модуль и аргумент комплексного числа? Написать формулы для их нахождения.
16. Дать определение дифференциального уравнения n -го порядка.
17. Что называется решением дифференциального уравнения? Что такое интегральная кривая? Семейство интегральных кривых?
18. Что такое общее и частное решения дифференциального уравнения?
19. Что представляют собой начальные условия? Для чего они необходимы при нахождении решений дифференциальных уравнений?
20. Сформулировать задачу Коши. Что собой представляет геометрически решение задачи Коши?
21. Записать в общем виде основные типы ДУ первого порядка. Рассказать методы, используемые для их решения.
22. Дать определение линейного ДУ n -го порядка, записать его в общем виде. Какое дифференциальное уравнение n -го порядка называется линейным однородным, записать его в общем виде.
23. Какие функции называются линейно зависимыми? Что такое фундаментальная система решений?
24. Записать в общем виде определитель Вронского. Для чего он используется?
25. Какой метод используется для построения фундаментальной системы решений? В чем суть этого метода?
26. Что такое характеристическое уравнение для ДУ? Как зависит общее решение однородного ДУ второго порядка от корня характеристического уравнения? Записать частные решения для возможных значений k .
27. Что такое числовой ряд? Какой ряд называется сходящимся?
28. Что называется остатком ряда? Перечислить свойства сходящихся рядов, ряда и его остатка. К чему стремится остаток сходящегося ряда?
29. Какие ряды используются в качестве «эталонных» при исследовании на сходимость с помощью признаков сравнения?
30. Сформулировать признак сравнения в обычной и предельной формах.
31. Сформулировать признак сходимости Даламбера и радикальный признак Коши.
32. В чем состоит достаточный признак сходимости для знакопеременных рядов? Почему этот признак является только достаточным, но не является необходимым?
33. Какие ряды исследуют на абсолютную и условную сходимость? Что означает «ряд сходится условно»?
34. В чем суть признака Лейбница? Для исследования сходимости каких рядов он используется?
35. Что такое функциональный ряд? Что понимается под областью сходимости функционального ряда?
36. Какие ряды называются степенными? Написать общую формулу степенного ряда.

37. Сформулировать теорему Абеля о сходимости степенных рядов.
38. По каким формулам находят радиус сходимости степенного ряда? Как находится интервал сходимости степенного ряда?

**Примерные практические задачи, выносимые на экзамен
за 2 семестр**

1. Нахождение интеграла, используя свойство инвариантности.
2. Нахождение интеграла с помощью замены переменной.
3. Нахождение интеграла, используя формулу интегрирования по частям.
4. Нахождение интеграла от простейшей дроби первого типа.
5. Нахождение интеграла от простейшей дроби второго типа.
6. Вычисление определенного интеграла.
7. Нахождение частных производных функции двух переменных.
8. Нахождение частных производных второго порядка функции двух переменных.
9. Нахождение полного дифференциала функции двух переменных.
10. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
Нахождение модуля этого числа.
11. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
Нахождение главного аргумента этого числа.
12. Нахождение алгебраической формы комплексного числа, заданного в тригонометрической форме.
13. Выполнение сложения и вычитания комплексных чисел.
14. Выполнение умножения комплексных чисел.
15. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.
16. Проверка функции на решение дифференциального уравнения.
17. Нахождение общего решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
18. Нахождение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
19. Нахождение общего члена ряда, третьего члена ряда.
20. Определение сходимости заданного ряда с помощью достаточного признака расходимости.
21. Определение сходимости эталонного ряда.
22. Достаточный признак расходимости ряда. Определение сходимости заданного ряда.
23. Второй признак сравнения числовых знакоположительных рядов.
Определение сходимости заданного ряда.
24. Признак Даламбера. Определение сходимости заданного ряда.
25. Радиальный признак Коши. Определение сходимости заданного ряда.
26. Определение сходимости заданного ряда с помощью признака Лейбница.
27. Определение типа сходимости знакопеременного ряда.
28. Проверка сходимости функционального ряда в заданной точке.

29. Определение центра и коэффициента заданного степенного ряда.
30. Запись системы образующих заданного степенного ряда.
31. Нахождение интервала сходимости заданного степенного ряда при известном радиусе сходимости.

10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Основной формой изучения дисциплины «Высшая математика» студентов заочной формы обучения является самостоятельная работа, которая предполагает самостоятельную организацию учебной деятельности, планирование времени для систематического изучения теоретического материала и закрепления знаний решением практических заданий и упражнений. Эффективное обучение в этом режиме требует высокой ответственности, самодисциплины и умения самостоятельно находить источники информации, решать возникающие задачи и контролировать уровень усвоения учебного материала. Такой практический подход развивает умение правильно планировать учебное время и работать самостоятельно, что является важной составляющей успешного изучения дисциплины в рамках заочной формы обучения.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины «Высшая математика» включает в себя выполнение контрольных работ, которые способствуют более качественному освоению учебного материала и являются допуском к сдаче экзамена и/или зачёта по дисциплине.

Требования к выполнению контрольных работ включают несколько важных аспектов, которые помогают обеспечить качество и объективность оценки знаний обучающихся:

- контрольные работы должны быть выполнены и сданы в сроки, установленные учебным планом, при этом задержка с выполнением возможна только по уважительным причинам и по согласованию с преподавателем;
- перед решением каждой задачи необходимо полностью записать её условие;
- решения заданий следует излагать чётко, подробно и логично, чтобы преподаватель мог проверить их правильность, а ответы должны быть аккуратно написаны и соответствовать поставленным задачам;
- контрольные работы должны быть выполнены студентами самостоятельно, при этом допускается использование учебников, учебно-методических пособий и собственных конспектов.

Следует соблюдать также и правила по оформлению контрольных работ: работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку, на обложке которой необходимо написать фамилию, инициалы студента, его учебный шифр и значения параметров, соответствующих учебному шифру.

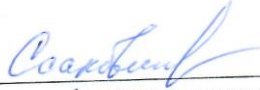
Для допуска к сдаче зачета и/или экзамена по дисциплине «Высшая математика» необходимо представить конспект изученных тем и выполнить контрольные работы. Промежуточная аттестация студентов заочной формы

обучения проводится письменно в соответствии с расписанием зачётов и экзаменов. При получении оценки «неудовлетворительно» или отметок «не зачтено» и «не аттестован», студент сдаёт экзамен и/или зачёт во время дополнительной сессии, при этом оценка за экзамен и/или зачёт формируется по тем же правилам, что и в основную сессию.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшей математики» 13 02 2026 года, протокол № 7.

Разработчик:

К. Т. Н.  Сакович С.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 4 «Высшей математики»

К.Э.Н., доцент  Черняк Т.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент  Иванова Н.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «22» апреля 2026 года, протокол № 7.